

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-231122

(43)公開日 平成11年(1999) 8月27日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

G 0 2 B 5/20

1 0 1

G 0 2 B 5/20

1 0 1

G 0 2 F 1/1335

5 0 5

G 0 2 F 1/1335

5 0 5

G 0 9 G 3/28

G 0 9 G 3/28

H 0 1 J 11/02

H 0 1 J 11/02

Z

B

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-35182

(22)出願日 平成10年(1998) 2月17日

(71)出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72)発明者 平山 茂

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印

刷株式会社内

(72)発明者 熊井 晃一

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印

刷株式会社内

(72)発明者 福吉 健蔵

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印

刷株式会社内

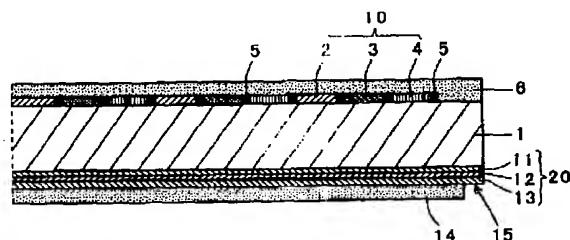
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 カラーフィルター及びプラズマディスプレイ装置

(57)【要約】

【課題】 プラズマディスプレイ装置からの不要電磁波輻射を有効に低減させると共に蛍光体の必要な帯域の発光を有効に透過させる光線透過率とを併せ持ったカラーフィルター及びそれを用いたプラズマディスプレイ装置を提供する。

【解決手段】 ガラス基板等からなる透明基板1の片面にブラックマトリクス5及び赤色着色画素2、緑色着色画素3、青色着色画素4からなる着色画素10及びオーバーコート層6を形成し、透明基板1の反対面に透明酸化物薄膜11、銀系薄膜12及び透明酸化物薄膜13の3層からなる透明導電膜20及びオーバーコート層14及び接続用電極部15を形成してカラーフィルターを作製する。そのカラーフィルターを用いてプラズマディスプレイ装置を作製し、接続用電極部15とプラズマディスプレイ装置の装置筐体とを電氣的に接続・接地して本発明のプラズマディスプレイ装置を得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】透明基板（１）の片面にブラックマトリクス（５）、着色画素（１０）及びオーバーコート層（６）が、透明基板（１）の反対面に透明導電膜（２０）及びオーバーコート層（１４）が形成されたカラーフィルターであって、該透明導電膜（２０）の周辺部の少なくとも１個所に接続用電極部（１５）を設けたことを特徴とするカラーフィルター。

【請求項 2】前記透明導電膜（２０）は透明基板（１）上に透明酸化薄膜（１１）、厚さ 5 ～ 30 nm の銀系薄膜（１２）及び透明酸化薄膜（１３）を順次形成した 3 層膜からなることを特徴とする請求項 1 記載のカラーフィルター。

【請求項 3】前記オーバーコート層（１４）は赤外線吸収剤を含有していることを特徴とする請求項 1 記載のカラーフィルター。

【請求項 4】請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のカラーフィルターを用いたプラズマディスプレイ装置であって、前記透明導電膜（２０）の周辺部に形成された前記接続用電極部（１５）とプラズマディスプレイ装置の装置筐体とを電氣的に接続・接地して電磁波の漏洩を防止したことを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、テレビ及び端末ディスプレイなどの表示装置に使用されるカラーフィルター及びプラズマディスプレイ装置に関し、特に不要電磁波輻射を低減させる電磁波シールド効果を有するカラーフィルター及びそれを用いたプラズマディスプレイ装置に関する。

## 【０００２】

【従来の技術】希ガスのプラズマ放電による紫外線を赤色（Ｒ）、緑色（Ｇ）、青色（Ｂ）各色の蛍光体に照射して可視光に変換してフルカラーの可視画像を得るプラズマディスプレイ装置は、各セル毎に放電電流をインパルス状や波連状に流して必要なセルのみにプラズマを発生させると言う動作原理から、液晶ディスプレイなどに比較すると電磁波の輻射が生じ易い特性を有する。

【０００３】また、プラズマディスプレイの表示色特性やコントラストを改善するため、プラズマディスプレイ装置前面の透明基板に RGB 各色の着色画素を設け、色分離用のカラーフィルター機能を付加して用いられることも多いが、この基板を通してディスプレイ装置を観察することから、吸収色領域以外での基本的な透明性がカラーフィルターに必要とされる。

【０００４】一方、ディスプレイ装置から発生する電磁波の輻射を防止するために、ディスプレイ装置の前面に導電性の透明シートを設置する方法や、CRT ディスプレイのように装置前面に透明導電膜を形成する方法が一般的に行われている。

【０００５】一般に、ディスプレイ装置前面に透明導電膜を形成して不要電磁波輻射の低減を図ることは CRT ディスプレイでは従来から行われている方法であり、発生する電磁波が人体や他の電子機器に対して悪影響を与えないよう対策されてきた。

【０００６】CRT ディスプレイで行われている不要電磁波輻射対策は、帯電防止対策と原理的には同一であり、電磁波シールド用の導電膜には帯電防止用よりもはるかに高い導電性が必要とされ、帯電防止のシート抵抗値  $10^8 \Omega/\square$  程度に対して、 $10^5 \Omega \sim 10^3 \Omega/\square$  程度の低抵抗の透明導電膜が必要とされる。

【０００７】上記のような要求に対して、従来からいくつかの提案がなされており、中でも低コストで低表面抵抗を実現できるものとして、例えば、特開平 9-86967 号公報に記載されている、極微細なインジウム錫酸化物（ITO）粉末をアルキルシリケートの結合剤と共に塗布液中に分散したインクを CRT 前面ガラスに塗布・乾燥後焼成する方法がある。この方法によれば、膜厚に応じて  $10^5 \sim 10^3 \Omega/\square$  の透明導電膜が得られる。

## 【０００８】

【発明が解決しようとする課題】CRT ディスプレイがシャドウマスクなど金属板を内蔵する構造なのに対し、プラズマディスプレイ装置前面に金属板を設置できないことに加えて、プラズマディスプレイの原理からも、不要電磁波輻射防止用の電磁波シールド材としての透明導電膜には、CRT ディスプレイのものよりも低いシート抵抗が要求されている。

【０００９】例えば、特開平 9-86967 号公報では、OA 機器のディスプレイ、テレビジョンなどの前面ガラスに、十分に低抵抗値となる ITO+シリケート塗工による透明導電膜を設けた光学フィルターを設置することで、不要電磁波輻射の低減を図っている。しかし、一般に透明導電膜として ITO（インジウム錫酸化物）膜を使用する場合、シート抵抗値を十分に低下させるには、組成の最適化はもとより厚膜化が必要となり、透明性は低下する傾向にあり、シート抵抗値の低減と光線透過率とを両立させることは困難であると言う問題がある。実際、ITO 薄膜を適用する方法（特開昭 62-215202 号公報、Thin Solid Film 226(1993)104-109 参照）が提案されているが、これらで適用される ITO 薄膜の比抵抗はせいぜい  $2.4 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$  に過ぎず、厚さ 1000 nm の ITO 薄膜（表面抵抗率約  $2.4 \Omega/\square$ ）では 23 dB の電磁波シールド効果が得られることを紹介しているが、このような厚い ITO 膜ではその可視光線透過率が 70 % 以下にまで低下し、透明性が損なわれ易い。

【００１０】つまり、プラズマディスプレイ装置からの不要電磁波輻射を、十分低減させるに必要と予想される数  $\Omega/\square$  程度のシート抵抗値となるよう ITO 膜を形成

すると、高い光線透過率の達成は困難である。

【0011】本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、プラズマディスプレイ装置からの不要電磁波輻射を有効に低減させると共に蛍光体の必要な帯域の発光を有効に透過させる光線透過率とを併せ持ったカラーフィルター及びそれを用いたプラズマディスプレイ装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明に於いて上記課題を解決するために、まず請求項1においては、透明基板(1)の片面に、ブラックマトリクス(5)、着色画素(10)及びオーバーコート層(6)が、透明基板(1)の反対面に、透明導電膜(20)及びオーバーコート層(14)が形成されたカラーフィルターであって、該透明導電膜(20)の周辺部の少なくとも1個所に接続用電極部(15)を設けたことを特徴とするカラーフィルターしたものである。

【0013】また、請求項2においては、前記透明導電膜(20)は透明基板(1)上に透明酸化物質薄膜(11)、厚さ5〜30nmの銀系薄膜(12)及び透明酸化物質薄膜(13)を順次形成した3層膜からなることを特徴とする請求項1記載のカラーフィルターとしたものである。

【0014】また、請求項3においては、前記オーバーコート層(14)は赤外線吸収剤を含有していることを特徴とする請求項1記載のカラーフィルターとしたものである。

【0015】さらにまた、請求項4においては、請求項1乃至3のいずれか1項に記載のカラーフィルターを用いたプラズマディスプレイ装置であって、前記透明導電膜(20)の周辺部に形成された前記接続用電極部(15)とプラズマディスプレイ装置の装置筐体とを電気的に接続・接地して電磁波の漏洩を防止したことを特徴とするプラズマディスプレイ装置としたものである。

【0016】本発明のカラーフィルターを用いたプラズマディスプレイ装置では、透明導電膜20の周辺部に設けられた接続用電極部15とプラズマディスプレイ装置の装置筐体とを電気的に接続・接地することにより、プラズマディスプレイ装置からの不要電磁波輻射の漏洩を防止できるようにした。さらに、オーバーコート層14によって透明導電膜20の耐湿性や耐候性などの特性を向上できると共に、800〜900nmの近赤外波長を遮断することができるため、赤外線を利用した遠隔操作機器の誤動作を防止できる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について詳述する。図1に本発明のカラーフィルターの構成を示す部分断面図を示す。本発明のカラーフィルターは、ガラス基板等からなる透明基板1の片面にブラックマトリクス5及び赤色着色画素2、緑色着色画素3、青色着

色画素4からなる着色画素10及びオーバーコート層6が、透明基板1の反対面に透明酸化物質薄膜11、銀系薄膜12及び透明酸化物質薄膜13の3層からなる透明導電膜20、オーバーコート層14及び接続用電極部15が形成されたものである。

【0018】ブラックマトリクス5は、一般に各色の着色画素間に金属層や金属化合物層又は黒色顔料を分散した感光性樹脂層を所定のプロセスでパターンニング処理してマトリクス状に配置したもので、ディスプレイ表示した際のコントラスト向上などの目的で設けられるものである。

【0019】ブラックマトリクス5の形成法としては透明基板1上に金属薄膜等の遮光膜を形成しフォトリソグラフィ法にてパターンニング処理する方法や、低熔点ガラス及び無機顔料と適当なバインダ樹脂および溶剤とで練り合わせたペーストを作製し透明基板上にスクリーン印刷などの方法でパターンニングする印刷法が一般的である。金属薄膜としては金属クロム、酸化クロムなどが用いられる。無機顔料としては $\text{FeCr}_2\text{O}_4$ 、 $\text{CuMn}_2\text{O}_4$ を始めとするFe、Mn、Crなどの複合酸化物などが用いられる。また、他の金属材料及び無機顔料を混合して用いることもできる。

【0020】着色画素10は、プラズマディスプレイ装置からのRGB各色の発光を制限してより純色に近づけたり、蛍光体の外部光反射による色純度の低下を防止することにより、カラーの表示品質の向上やコントラスト向上を目的に用いられるものである。

【0021】着色画素10を構成している色素は、プラズマディスプレイの作製プロセスで約600℃で焼成するプロセスが含まれているため、従来の有機系の染料及び顔料は使用できず、もっぱら無機系の顔料が用いられる。

【0022】着色画素10の形成方法としては、低熔点ガラス及び無機顔料と適当なバインダ樹脂および溶剤とで練り合わせたペーストを作製し、透明基板上にスクリーン印刷などの方法で各色の顔料樹脂パターンを形成した後焼成してバインダ樹脂及び溶剤を除去し低熔点ガラス中に無機顔料が分散した形態の着色画素10を得る方法や、低熔点ガラス及び無機顔料を適当な感光性樹脂と混練して作成した着色感光性ペーストを基板上に塗布して感光性樹脂層を形成し、フォトリソグラフィ法にてパターンニング処理した後焼成してバインダ樹脂及び溶剤を除去し低熔点ガラス中に無機顔料が分散した形態の着色画素10を得る方法、あるいは光粘着性を有する樹脂を基板上に塗布及び乾燥し所定のフォトマスクを用い露光して無機顔料を付着させる部分のみ粘着性をもたせ、しかる後に無機顔料を噴霧若しくは散粉して、粘着層上に固着させることにより無機顔料パターンを形成する方法などが挙げられる。さらに、顔料トナーを使用した電子写真法や電着塗料を使用した着色画素形成法も使用でき

る。ここで、無機顔料としては、例えば赤色顔料としては  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、緑色顔料としては  $\text{TiO}_2 - \text{CoO} - \text{NiO} - \text{ZnO}$ 、青色顔料としては  $\text{CoO} - \text{Al}_2\text{O}_3$  などが使用可能である。

【0023】バインダ樹脂としては、アクリル系樹脂及びアクリル系共重合体、スチレン系樹脂及びスチレン系共重合体、セルロース誘導体、ロジンエステル樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、塩化ビニル樹脂、塩化ビニル酢酸ビニル共重合体、クマロン樹脂、ビニルケトン樹脂、ブチラール樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、アラビアゴムなどを、1種若しくは2種以上を混合して用いることができる。

【0024】オーバーコート層6は着色画素10表面をより平坦化させるもので、プラズマディスプレイパネル作製工程でオーバーコート層6上に形成されるプラズマディスプレイの構造部材である隔壁や誘電体等を形成する際に発生するピンホールや断線などの欠陥を低減する役目も併せ持っている。

【0025】オーバーコート層6の形成方法は、第一に液相法として、金属アルコキシドをスクリーン印刷法やディップコーティング法、またはスピンコーティング法によって基板上に塗布し、これを焼成して光透過性のオーバーコート層6を形成する方法や、微小な低融点ガラス粒子と分散用バインダー、溶剤とを練り合わせたペーストを上記手段で塗布及び焼成し、光透過性を有するオーバーコート層6を形成する方法が挙げられる。第二に気相法として、透明なガラス状材料を蒸着法やスパッタリング法で形成する方法などが挙げられる。

【0026】本発明によると、図1に示すように、着色画素10は透明基板1上のブラックマトリクス5間に形成されて、密にかつ均一に配置される。そして、着色画素10上及びその周辺部にオーバーコート層6が設けられるため、着色画素10の無機系の顔料がオーバーコート層6に包含されて固着し、オーバーコート層6上の着色画素間段差は少なく、平坦なパターン表面が形成される。

【0027】透明基板1の反対面に形成される透明導電膜20は、透明酸化物薄膜11、銀系薄膜12及び透明酸化物薄膜13の3層膜からなる透明導電膜である。ここで、透明酸化物薄膜11としては、上記ITO膜や、銀との固溶域を実質的に持たない元素（例えばTi、Zr、Hf、Nb、Taなどの高融点の遷移金属元素、Ceなどのランタナイド系金属元素、Bi、Ge、Siなどの半金属元素）で、室温付近の銀に対する固溶量が10atom%より小さい物から選択された1または2種以上の元素及びその酸化物との化合物と酸化インジウムとの混合酸化物、若しくは上記銀との固溶域を実質的に持たない元素及びその酸化物と酸化ガリウムとの混合酸化物膜が適用される。酸化ガリウムとの混合酸化物については、銀との固溶域を実質的に持たない上記元素の合

計量が、ガリウム元素との合計量に対し5atom%以上含有することが望ましい。この含有量以上で耐湿性の改善効果が表れる。加えて、これら混合酸化物に若干量の酸化錫、酸化亜鉛を添加しても良い。

【0028】さらに、銀系薄膜12は、これを銀単体で構成してもよいが、銀単体の薄膜では、真空蒸着やスパッタリングなどによる成膜時の加熱や、製品の長期保存などで、銀元素の拡散及び凝集を生じ易いので、電磁波シールドとしての導電性を損なわない範囲で、銀元素の拡散を抑制する異種元素を添加することが望ましい。このような元素として鉛、銅、金、ニッケル、パラジウム、プラチナ、亜鉛、カドミウム、マグネシウム、アルミニウムなどの金属元素が挙げられる。これらの金属元素の中では金元素と銅元素が好ましく、金元素や銅元素を含有する銀の薄膜は銀元素の移動が少なく、また、添加による導電率低下が抑制できるからである。なお、その添加量は3atom%以下に抑えることが望ましく、3atom%を越えると導電率や電磁波シールド性能の低下を招き易く、また、光透過率も低下し易くなる。

【0029】また、銀系薄膜12の厚みは、導電率と光透過率との兼ね合いから、5~30nmの範囲が望ましい。これより薄いと必要な導電率まで抵抗値が下がらず、また、厚いと光透過率が低くなってしまい、必要な仕様を満足しないからである。例えば、適正に組成を設定した銀系薄膜の厚さを16nmとすると数Ω/□程度の高導電率で、しかも可視光波長の全域に渡って80%以上の高透過率を有する透明導電膜を得ることができる。

【0030】この時、透明酸化物薄膜の組成を適切に選定し、特に高屈折率酸化物を添加すると、ITO薄膜のみの場合と較べ、屈折率を約2.1~2.3へと大きく増大させることが可能なため、この透明酸化物薄膜が銀系薄膜の反射防止膜として作用して、光反射率を低下させるとともに、光透過率を増大させるので、銀系薄膜の膜厚を増大させて導電率を増加させた場合でも、高い透明性の維持が可能である。

【0031】透明酸化物薄膜11、13及び銀系薄膜12の形成方法として、真空蒸着法やイオンプレーティング法、スパッタリング法などの成膜方法が挙げられるが、生産性や多成分薄膜の組成制御性などから、スパッタリング法が望ましく、さらに、スパッタリングターゲットの成分で決まる導電性の大小により、DCスパッタリングやRF-DCスパッタリングなどの直流スパッタリング法、RF（高周波）スパッタリング法を選択して使用することが望ましい。

【0032】次に、透明導電膜20上に設けるオーバーコート層14は近赤外波長遮断機能の他に耐久性と耐光性を併せ持つような層を形成してやればよい。その際、透明導電膜20の透明基板1の周辺部の少なくとも1箇所

15を形成する。また、接続用電極部15上に接続配線し易いように別途Ni、Cu等の導体層を蒸着、スパッター、めっき、導電性ペースト等で形成してもよい。

【0033】オーバーコート層14としては、大きく分けて、透明樹脂、赤外線吸収剤及び溶媒とを混練して樹脂溶液を作製し、塗布、乾燥してオーバーコート層を形成する樹脂系のオーバーコート層と、低融点ガラス粒子、分散用バインダー樹脂、赤外線吸収剤及び溶剤とを練り合わせてペーストを作製し、塗布、焼成してオーバーコート層を形成する無機系のオーバーコート層とがある。ここで、樹脂系のオーバーコート層はプラズマディスプレイパネル作製工程の処理温度に耐えられないので、プラズマディスプレイパネル作製後に形成するのが好ましい。

【0034】樹脂系のオーバーコート層14の形成法としては、アクリル樹脂やエポキシ樹脂、フッ素系樹脂、シリコン基を有するポリシロキサン樹脂及びオルガノポリシラン樹脂など透湿性の低い樹脂や、アルキルシリケートの部分加水分解重合物などの透明樹脂に、赤外線吸収剤を溶解若しくは分散させた樹脂溶液を作製し、透明導電膜20上に例えば、バーコーティング、カーテンコーティング、スプレーコーティング、フレキシ印刷や、スクリーン印刷などの手段で塗膜を形成する。

【0035】無機系のオーバーコート層14の形成法としては、赤外線吸収剤と、アクリル樹脂、アルキッド樹脂やセルローズ樹脂など塗布・焼成後に灰分となる残存物が残りにくい分散用バインダー樹脂と、溶剤及びPbO、Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、ZnO<sub>2</sub>、SiO<sub>2</sub>、B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SnO<sub>2</sub>などの金属酸化物から適宜選択された低融点ガラス粉末とを混合してペーストを作成し、透明導電膜20上に例えば、バーコーティング、ロールコーティング、カーテンコーティング、スプレーコーティング、フレキシ印刷や、スクリーン印刷などの手段で塗膜を必要な厚さに形成後、焼成して樹脂分を除去し、低融点ガラスと赤外線吸収剤とが混合されたオーバーコート層を形成する。

【0036】オーバーコート層14中に溶解若しくは分散して用いる赤外線吸収剤としては、アントラキノン系化合物、ナフトキノ系化合物、シアニン系化合物、スクワリウム系化合物、チオールニッケル錯塩化合物、トリアルルメタン系化合物、イモニウム系やジイモニウム系化合物、アミニウム系化合物、フタロシアニン系化合物など公知の染料や顔料が使用可能であり、プラズマディスプレイ装置からの近赤外線発光を吸収し、かつ観察に必要な可視域の波長に対する吸収が少ない染料や顔料を選択して用いる。

【0037】また、紫外線による赤外線吸収剤や透明樹脂層の劣化を防止するために透明樹脂層中に紫外線吸収剤を含有させても良く、サリチル酸系化合物や、インドール系化合物、ベンゾフェノン系化合物、ベンゾトリア

ゾール系化合物など、公知の紫外線吸収剤が使用できる。

【0038】さらに、透明基板1は、プラズマディスプレイ部から発生する熱に耐性を有し、カラーフィルター製造工程内の加熱による伸縮が小さく、平滑度が良好なことが要求される。具体的には、加熱伸縮低減用のアニール処理を施したガラス板が好適である。

【0039】

【実施例】以下実施例により本発明を具体的に説明する。なお、特に説明がない限り「部」は重量部、「%」は重量%をそれぞれ示す。

【0040】青板ガラス基板からなる透明基板1上に金属クロム、酸化クロムを順次スパッタリング法で積層した2層膜からなる遮光膜を形成し、フォトリソグラフィにてレジストパターンを形成し、露出した遮光膜を所定のエッチング液で除去し、レジストパターンを剥離して線幅50μm、開口部100μmのストライプ状のブラックマトリクス5を形成した。

【0041】次に、青色顔料（アサヒスーパーパープル-CR：アサヒ化成社製）5部と、エチルセルロース（関東化学（株）製）を5重量%溶解したαテルピネオール（関東化学社製）溶液50部とを混合、3本ロールミルで混練、適宜粘度調整して、青色顔料ペーストを作製し、300メッシュのスクリーン印刷版で印刷し、90℃で10分乾燥して、透明基板1のブラックマトリクス5の開口部に青色顔料パターンを形成した。

【0042】次に、緑色顔料（TMグリーン3320：大日精化工業社製）15部と、感光性樹脂（ヒドロキシプロピルセルロース：和光純薬社製）30部と、ジベンタエリスリトールヘキサアクリレート（アロニックスM-400：東亜合成社製）30部とを加え、これに溶剤として2-（2-エトキシエトキシ）エタノール（関東化学社製）90部を添加して3本ロールミルで混練し、重合開始剤としてベンジルジメチルケタール（アロニックスC-101：東亜合成社製）5部を加えて緑色感光性樹脂溶液を作製し、ブラックマトリクス5と青色顔料パターンが形成された透明基板1上に300メッシュのスクリーン印刷版を用いて塗膜を形成した後90℃で10分間乾燥して緑色感光性樹脂層を形成した。

【0043】次に、緑色感光性樹脂層に所望のパターンを有するフォトマスクを所定位置に重ね、超高圧水銀灯を使って150mJ/cm<sup>2</sup>の露光量で露光後、純水で現像し、200℃で30分加熱することにより緑色顔料パターンを形成した。

【0044】次に、赤色顔料（トランオキサイドレッドZ60：大日精化工業社製）15部と、感光性樹脂（ヒドロキシプロピルセルロース：和光純薬社製）30部と、ジベンタエリスリトールヘキサアクリレート（アロニックスM-400：東亜合成社製）30部とを加え、これに溶剤として2-（2-エトキシエトキシ）エタノ

ール（関東化学社製）90部を添加して3本ロールミルで混練し、重合開始剤としてベンジルジメチルケタール（アロニックスC-101：東亜合成社製）5部を加えて赤色感光性樹脂溶液を作製し、ブラックマトリクス5と青色顔料パターン及び緑色顔料パターンが形成された透明基板1上に300メッシュのスクリーン印刷版を使って塗膜を形成した後90℃で10分間乾燥して赤色感光性樹脂層を形成した。

【0045】次に、赤色感光性樹脂層に所望のパターンを有するフォトマスクを所定位置に重ね、超高圧水銀灯を使って150mJ/cm<sup>2</sup>の露光量で露光後、純水で現像し、200℃で30分加熱することにより赤色顔料パターンを形成した。上記で得られた各色の顔料パターンは全面一様な膜厚を有し、平滑な表面状態であった。

【0046】その後、ブラックマトリクス5と青色顔料パターン、緑色顔料パターン、赤色顔料パターンが形成された透明基板1を、昇温速度4℃/分で加熱し450℃で60分間焼成した後、上記昇温速度で580℃までさらに連続して加熱し、580℃で30分間追加焼成を行い、その後4℃/分の速度で降温し透明基板1を冷却し、透明基板1の片面にブラックマトリクス5及び赤色着色色素2、緑色着色色素3、青色着色色素4からなる着色色素10を形成した。

【0047】焼成は、各色顔料パターン形成後だけでなく、後述のオーバーコート層形成後に同時に焼成しても構わない。

【0048】次に、ホウケイ酸鉛ガラス（GA-9：日本電気硝子社製）75部と、エチルセルロース（関東化学社製）を10重量%溶解させた2-（2-エトキシエトキシ）エタノール（関東化学社製）溶液25部とを混合して、三本ロールミルで練り合わせてガラスペーストを作製した。このガラスペーストを用いて300メッシュスクリーンで印刷し、ブラックマトリクス5及び着色色素10が形成された透明基板1上にガラスペースト塗膜層を形成した。

【0049】次に、このガラスペースト塗膜層を空気雰囲気中で4℃/分の昇温速度で580℃まで加熱し、580℃で30分間の焼成を行い、光透過性を有する低融点ガラスのオーバーコート層6を形成することにより、透明基板1の片面にブラックマトリクス5、着色色素10及びオーバーコート層6が形成された。

【0050】次に、ブラックマトリクス5、着色色素10及びオーバーコート層6が形成された透明基板1の反対面に、厚さ40nmの透明酸化物薄膜11と厚さ14nmの銀系薄膜12及び厚さ40nmの透明酸化物薄膜13を順次積層して透明導電膜20を形成した。

【0051】上記透明酸化物薄膜11及び13はいずれもセリア（CeO<sub>2</sub>）を18atom%含有する酸化インジウム（ITO）ターゲットを使用し、ArガスとO<sub>2</sub>ガスを導入したRFスパッタリング装置で所定の厚さ

に成膜した。なお、透明基板1は成膜時に温度が100℃になるよう設定されている。

【0052】次に、銀系薄膜12は、金（Au）を1atom%、銅（Cu）を1atom%含有する銀のターゲットを使用し、Arガスを導入したDCスパッタリング装置で、透明酸化物薄膜11上に厚さ14nmに成膜した。

【0053】次に、厚さ40nmの透明酸化物薄膜11と厚さ14nmの銀系薄膜12及び厚さ40nmの透明酸化物薄膜13が形成された透明導電膜20を220℃1時間の熱処理を行った。その後、透明導電膜20全体の面積抵抗を測定したところ、約3Ω/□と低い抵抗値を示した。また、透明導電膜20の反射率を測定したところ、波長550nmでの反射率は約0.5%であった。

【0054】次に、ホウケイ酸鉛ガラス（GA-9：日本電気硝子社製）75部と、エチルセルロース（関東化学社製）を10重量部溶解させた2-（2-エトキシエトキシ）エタノール（関東化学社製）溶液20部と、酸化錫インジウム粉末（平均粒径<5μm、三菱マテリアル社製）とを混合して、三本ロールミルで混練してガラスペーストを作製した。このガラスペーストを用いて300メッシュスクリーン版で印刷し、接続用電極部15を除く透明基板1上の透明導電膜20上にガラスペースト塗膜層を形成した。

【0055】次に、このガラスペースト塗膜層を空気雰囲気中で4℃/分の昇温速度で580℃まで加熱し、580℃で30分間の焼成を行い、光透過性で赤外線吸収効果を有する低融点ガラスのオーバーコート層14及び接続用電極部15を形成した。

【0056】以上の工程により、透明基板1の片面にブラックマトリクス5及び赤色着色色素2、緑色着色色素3、青色着色色素4からなる着色色素10及びオーバーコート層6が、透明基板1の反対面に透明酸化物薄膜11、銀系薄膜12及び透明酸化物薄膜13からなる透明導電膜20及びオーバーコート層14及び接続用電極部15が形成された本発明のカラーフィルターが得られた。

【0057】本発明のカラーフィルターの分光透過率を測定した所、青色着色色素4と緑色着色色素3のピーク透過率は80%以上、赤色着色色素2の650nmでの透過率も80%以上を示した。一方、800nmから900nmでの光透過率は10～20%の透過率に抑えられた。

【0058】さらに、本発明のカラーフィルターを用いてプラズマディスプレイ装置を作製し、外部接続電極15とプラズマディスプレイ装置の装置筐体とを電氣的に接続・接地して本発明のプラズマディスプレイ装置を作製した。

【0059】本発明のカラーフィルターの電磁波シール

ド力を、アドバンテスト社製の TR 1 7 3 0 1 A シールド材評価器と同社ローカル発信器付きスペクトラム・アナライザ R 3 3 6 1 D を組み合わせて測定した。これは、シート状物体の透過電磁波減衰を測定するように組み合わされている。

【0060】本発明のカラーフィルターを TR 1 7 3 0 1 A シールド材評価器の測定部に収まるように切断し、且つ、シールド材評価器と接続用電極部 1 5 とを接続・接地して固定し、各周波数での電磁波の減衰状態を測定した所、10 MHz から 300 MHz の範囲で -40 dB の電界減衰 (=シールド力) を示すことが判った。また、-30 dB の電界減衰範囲の周波数範囲はさらに広い。

【0061】さらに、上記スペクトラム・アナライザと電界測定用のアンテナを組み合わせてプラズマディスプレイ (PDS-2170-B: 富士通ゼネラル社) の輻射電磁波を上記カラーフィルターの有無で比較した所、10 MHz から 100 MHz での電磁波輻射はほぼ無くなり、1 MHz から 10 MHz の範囲でも軽減されることが判った。

【0062】

【発明の効果】本発明のカラーフィルターを使ってプラズマディスプレイ装置を作製し、カラーフィルターの透明導電膜 20 の接続用電極部 1 5 とプラズマディスプレイ装置の装置筐体とを電氣的に接続・接地することで、

不要電磁波輻射を低減させるプラズマディスプレイ装置を得ることができる。また、透明酸化物薄膜 1 1 / 銀系薄膜 1 2 / 透明酸化物薄膜 1 3 からなる 3 層構成の透明導電膜 20 にすることにより、電磁波輻射を低減させる低抵抗透明導電膜を得ることができ、且つ光線透過率も良好な特性を得ることができる。さらに、赤外線吸収剤を含有するオーバーコート層 1 4 を設けているので、近赤外波長遮断機能を有し、赤外線を利用した遠隔操作機器の誤動作を防止できる。

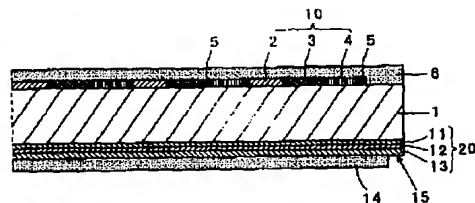
【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のカラーフィルターの構成を示す部分断面図である。

【符号の説明】

- 1 .....透明基板
- 2 .....赤色着色画素
- 3 .....緑色着色画素
- 4 .....青色着色画素
- 5 .....ブラックマトリクス
- 6 .....オーバーコート層
- 10 .....着色画素
- 11、13 .....透明酸化物薄膜
- 12 .....銀系薄膜
- 14 .....オーバーコート層
- 15 .....接続用電極部
- 20 .....透明導電膜

【図 1】



フロントページの続き

(72)発明者 長瀬 俊郎  
東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内